数字影视作品的 3D 环绕声音响与声音设计

摘　要：影视行业进入 21 世纪以后，3D 环绕声技术在影视作品中得到广泛应用，技术发展也日益成熟。无论是支撑 3D 环绕声的音响技术还是声音的设计创新都在影视作品创作实践中摸索前行，3D 环绕声技术标准、行业规范也逐步成型。本文旨在归纳梳理目前主流 3D 环绕声的技术发展和声音设计在 3D 环绕声技术中的常规应用，从技术和艺术的角度，给相关研究人员及从业者提供参考。

关键词：3D 环绕声技术；声音设计
中图分类号：TN93　　**文献标识码：**A
文章编号：1671-0134（2017）09-105-02　　**DOI：**10.19483/j.cnki.11-4653/n.2017.09.038

文 / 徐　卓　杨宏伟

1. 环绕声技术发展简况

1.1 2D 环绕声

声音的记录与重放技术自诞生之日起，经历了单声道、立体声、环绕声三个阶段。1929 年，第一部有声电影《纽约之光》的出现，标志着声音技术第一次在电影作品中得以呈现。之后的一段时间内，记录影片的声音都是单声道或立体声。

环绕声在电影中的尝试最早可追溯到 1938 年，在美国迪士尼公司出品的电影《幻想曲》中，声音首次采用了迪士尼公司研发的“幻想声”五声道重放技术，即左、中、右、左环绕、右环绕。这项技术是所有环绕声技术的先驱，环绕声从此进入电影行业开展研究。之后的几十年内，声音研发者一直在 4 声道、5 声道、6 声道、7 声道环绕声技术上有所尝试，但电影声音仍以立体声技术为主流。世界首部运用 5.1 环绕声技术制作的影片是 1992 年的《蝙蝠侠归来》，2010 年《玩具总动员 3》是第一部应用 7.1 环绕声技术制作发行的影片。从此，环绕声技术才开始广泛应用于电影作品创作实践。

在环绕声技术的发展道路上，DOLBY 实验室在业界的地位举足轻重。Dolby 实验室从 20 世纪 70 年代至 90 年代期间，相继研发了 Dolby Stereo（杜比立体声）、Dolby AC-3（也称 Dolby Digital，杜比数字）、DTS（Digital Theater System，数字影院系统）等环绕声技术，并逐步推广应用于影院和家庭影院系统。

环绕声技术的研发历经数十年，学界把它归类为单层多声道环绕声技术。单层多声道环绕声技术是以单平面空间环绕声技术为基础的，它属于 2D 环绕声技术范畴。2D 环绕声系统中的音箱分布在与听者耳朵近似高度的二维平面，与立体声相比，它比立体声声音技术提高了各声源的方位感、具备较好的声音清晰度、临场感和层次感。

2D 环绕声也存在着缺陷，在此环境下，声音的最佳听音区域较狭小，听音者位置不同，带来的感受差异很大。并且，声音的定位还不够清晰，声音的移动还不够流畅，听者的沉浸感不够强烈，影片画面场景和声音存在不一致的现象。

1.2 3D 环绕声

3D 环绕声也称多层多声道环绕声，是在 2D 环绕声技术的基础上完善低层音响设计和增加顶部层还音音响。它不仅传递 2D 环绕声声场中的左右前后声音信息，还传递声音在声场环境中垂直高度上的变化。

目前在 3D 环绕声技术上较为成熟的有 Dolby Atmos（杜比全景声）、Barco Auro 3D（比利时）、IOSONO 3D（德国）、中国多维声 13.1 系统等等。Dolby Atmos（杜比全景声）是杜比实验室于 2012 年发布的 3D 环绕声技术，也是目前全世界影院市场中应用最为广泛、最为认可的电影声音制作重放技术。2012 年 6 月在电影《勇敢传说》中首次运用该项技术。Dolby Atmos 是建立在 Dolby 7.1 环绕声技术的基础上，在不破坏 7.1 系统兼容性的同时，通过完善影院低层环绕声音箱阵列的数量和增加顶部音响设计来实现声音的 3D 环绕声效果。

Dolby Atmos 的音箱布局如下：

（1）低层环绕声：在基于 Dolby 7.1 环绕声系统的基础上，增加了左、右平面层环绕声音箱的数量。用于弥补原有声音定位不足的缺陷。

（2）顶部层环绕声：在影院天花板上增加两列音箱，它与最后方的左中音箱、右中音箱保持直线对齐，每个音箱之间的距离保持在 2-3 米左右，对准影院中央听音区边线和影院中轴线交汇点，调整其音箱的夹角保持在 30 度以内。

（3）银幕后音箱：增加左中置和右中置音箱。银幕音箱的放置高度在银幕高度的 2/3 处。低音音箱的放置需偏离房间中轴线，以防驻波出现。

Dolby Atmos 全景声技术在影院的推广非常迅猛，绝大多数影院都可以在其原有的 5.1 或 7.1 音响系统的基础上升级为 Dolby Atmos 全景声系统。目前，全球有超过 100 多个影视制作机构、超过 600 部以上的影片利用 Dolby Atmos 全

景声技术进行后期混音制作；有 60 多个国家地区安装 Dolby Atmos 声音系统，影院银幕数量超过 1600 块。 Dolby Atmos 以井喷式的发展对推动 3D 环绕声技术的推广与创新有着重要的作用，它已成为影院环绕声系统的主流技术，引领影院 3D 环绕声发展的潮流和趋势。

2. 影视作品在 3D 环绕声技术中的应用

3D 环绕声技术与传统 5.1 或 7.1 这些 2D 环绕声相比，最大的技术变革在于增加了顶部音响设计，完善了低层环绕声和银幕后音响。声音传递由原来的二维平面演变成水平、垂直，纵深融合的三维空间环绕传递，其声音效果更加生动逼真，观众观影的沉浸感更强，声音整体融合感均匀，声音传递更加流畅平滑，影视作品的声音设计更具创意。

2. 1 针对影片画面对象设计的声音音效

音效设计是应用 3D 环绕声技术创作影视作品引起变革最为突出明显的部分，最能直接给观影者听觉带来巨大变化和影响。增加了垂直空间维度的声音传播，音效设计更加真实、结合画面场景细节更加细腻、逼真和震撼。

2.1.1 头顶音响静态音效

以往在 2D 环绕声技术中，头部以上声音无法真实重现，只能通过低层环绕声音箱还原。现在，利用 3D 环绕声技术，生活中常见的下雨声、打雷声、飞机声、鸟叫声等在头顶部位的声音音效，都可以在影片场景中予以真实体现。

2.1.2 头顶音响动态音效

还原真实再现影片中出现的飞机、动物、枪炮等与影片场景角色画面视觉中从远到近、从近到远、从前往后、从后往前等动态场景中在演员头部上面出现的声音音效。

2.1.3 音响结合的动态音效

声音设计者可以创作影片画面场景中出现的声音由低到高、由左到高再到右、由前到高再到后等一系列不同的声音运行轨迹排列组合，匹配跟画面场景一致的音效动态变化。

以上所提到的音效设计都会出现在影片中的画面合适位置，属于常态化的声音音效设计范畴。这种音效设计都是以真实为前提（音效与视觉画面对象吻合），同时以画面场景主要角色为中心，以主要角色的视觉方位范围内出现的对象做的各种静态、动态的声音设计。

还有一种音效设计是针对影片画面对象设计的虚拟声音音效，这些音效多数都是针对画面角色对象心理活动变化和画面本身是虚拟化场景而设计的声音。

2.1.4 音效声的定位

以往音效声在 5.1 或 7.1 环绕声系统中的静态、动态定位都较模糊，移动轨迹粗糙不自然。Dolby Atmos 全景声技术有着“独立声源”的技术，可以使音效声音的定位更加清晰准确，观众仔细聆听可以捕捉到声音移动中经过每一个音箱的轨迹变化等诸多细节。

2. 2 对白设计

语言对白、旁白在 2D 环绕声技术时期设计都较为保守，通常都采取银幕后的中置音箱进行还音处理，目的就是确保观众的可听、可懂度。在 3D 环绕声技术的支持下，影片中的闪回对白片段可通过利用头顶最靠近银幕的前四个音箱和银幕后中置音箱在直达声、混响声比例上的合适安排，听众会明显感受到更好的清晰度和可懂度，可以轻易地分辨与正常对白语言之间的区别。

还有一种对白设计也比较常见，影片同一画面场景中出现的人物对象多，各种语言对白穿插交错发声，以镜头视角角色为轴，其他角色在主要镜头角色对象的不同方位，语言对白可以根据不同位置的角色安排在不同的环绕声音箱中发声，实现语言对白的精确定位和整个画面场景声音的包围感、融合度、真实性。充分运用 3D 环绕声技术的魅力，对白设计更具新鲜感、创意性，打破原来影视作品对白总是安排在中置音箱的局限性。

2. 3 音乐设计

电影中的音乐配乐应该是应用 3D 环绕声技术最少的环节。与 2D 环绕声时期的电影配乐还音设计比较，没有大的改变。归根结底是因为音乐是一个整体，录音制作都在录音棚内完成，录音多数采用环绕声主制式结合辅助点话筒的制作工艺，还音多数用银幕后的左右音箱和影院两侧及后墙的环绕音箱，观影时音乐整体融合性高，观影者感受到的影片情节氛围浓烈。试想把不同乐器音轨放置到不同的音箱中去还音，对音乐整体性的破坏会加剧，也不符合人耳欣赏音乐的习惯与逻辑。

3. 结语

探索运用 3D 环绕声技术进行影视作品声音设计创作还属于初期阶段，各种声音创作手法、技术仍在不断摸索和总结。3D 环绕声技术在影院的推广较为成熟，得到了电影制作机构和观影者的认可，在今后一段时间内仍然是影视作品中声音设计创作的主流。

Dolby Atmos 全景声技术已经得到了广大声音设计从业人员的认可，声音设计者应该发挥自己对声音艺术的理解、想象和创造力，深入挖掘 Dolby Atmos 全景声技术的创作潜力，用心打造更多富有生命力的影视作品。媒

参考文献

[1]Dolby Atmos.（杜比全景声）官方文档 .
[2]Dolby Surround 7.1.（杜比 7.1 环绕声）官方文档 .

（作者单位：浙江传媒学院 ）